

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-250491

(43) 公開日 平成11年(1999) 9月17日

(51) Int.Cl.⁶

識別記号

F I

G 1 1 B 7/135
7/125G 1 1 B 7/135
7/125Z
A

審査請求 未請求 請求項の数3 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-51837

(22) 出願日 平成10年(1998) 3月4日

(71) 出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72) 発明者 遊馬 嘉人

東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニ
ー株式会社内

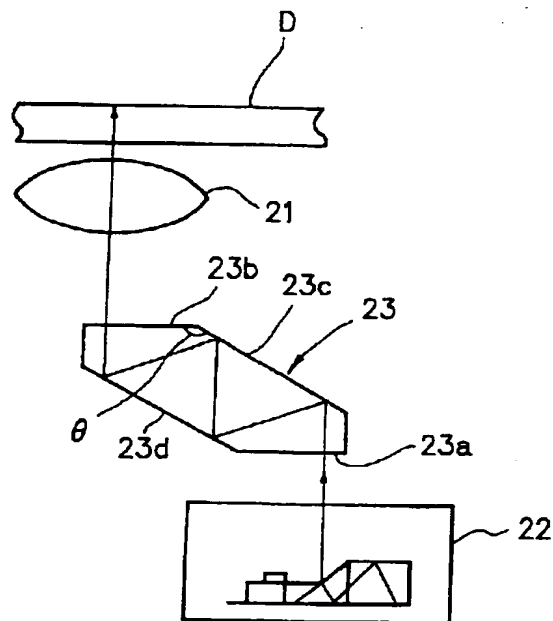
(74) 代理人 弁理士 岡▲崎▼ 信太郎 (外1名)

(54) 【発明の名称】 光学ピックアップ及び光ディスク装置

(57) 【要約】

【課題】 みかけの光路長を短く、且つ実際の光路長を長くすることにより、光ディスクに対する光ビームの投影面積を小さくするようにした、光学ピックアップ及び光ディスク装置を提供すること。

【解決手段】 光学ピックアップの上記光源22cから光集束手段21までの光路中に配設された光学素子23を含んでおり、この光学素子が、二組の平行平面23a、23b、23c、23dから成り、光ディスクに平行に配設された一方の組の側の平面23aから入射した光ビームが、光ディスクに対して斜めに配設された他方の組の平行平面23c、23dで少なくとも二回内面反射した後、一方の組の他側の平面23bから出射するように、光学ピックアップ13を構成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ビームを出射する光源と、

上記光源から出射された光ビームを光ディスクの信号記録面上に集束させる光集束手段と、

光ディスクの信号記録面からの戻り光ビームが上記光集束手段を介して入射する光検出器とを含んでいる光学ピックアップであって、

上記光源から光集束手段までの光路中に配設された光学素子を備えており、

この光学素子が、二組の平行平面を有し、光ディスクにほぼ平行に配設された一方の組の側の平面から入射した光ビームが、光ディスクに対して斜めに配設された他方の組の平行平面で少なくとも二回内面反射した後、一方の組の他側の平面から出射するように構成されていることを特徴とする光学ピックアップ。

【請求項2】 上記光源及び光検出器が、受発光素子として一体に構成されていることを特徴とする請求項1に記載の光学ピックアップ。

【請求項3】 光ディスクを回転駆動する駆動手段と、上記光ディスクに対して光集束手段を介して光を照射し、光ディスクからの信号記録面からの戻り光を検出する光学ピックアップと、

上記光集束手段を二軸方向に移動可能に支持する二軸アクチュエータと、

光学ピックアップからの検出信号に基づいて、再生信号を生成する信号処理回路と、

光学ピックアップからの検出信号に基づいて、光集束手段を二軸方向に移動させるサーボ回路と、を含んでおり、

上記光学ピックアップが、

光ビームを出射する光源と、

上記光源から出射された光ビームを光ディスクの信号記録面上に集束させる光集束手段と、

光ディスクの信号記録面からの戻り光ビームが上記光集束手段を介して入射する光検出器と

を含んでいる光学ピックアップであって、

上記光源から光集束手段までの光路中に配設された光学素子を備えており、

この光学素子が、二組の平行平面を有し、光ディスクにほぼ平行に配設された一方の組の側の平面から入射した光ビームが、光ディスクに対して斜めに配設された他方の組の平行平面で少なくとも二回内面反射した後、一方の組の他側の平面から出射するように構成されていることを特徴とする光ディスク装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、回転する光ディスクの表面に対して光を照射して、その戻り光を検出する、光学ピックアップ及び光ディスク装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、光ディスク例えばコンパクトディスク（CD）を再生するための光学ピックアップは、例えば図4に示すように構成されている。図4において、光学ピックアップ1は、対物レンズ2及び受発光素子3から構成されている。

【0003】 上記対物レンズ2は、凸レンズであって、受発光素子3からの光ビームを、回転駆動される光ディスクDの信号記録面の所望のトラック上に結像させる。さらに、対物レンズ2は、図示しない二軸アクチュエータによって、二軸方向即ちフォーカス方向及びトラッキング方向に移動可能に支持されている。

【0004】 また、受発光素子3は、公知の構成のものであって、発光素子と受光素子を一体の光学ブロックとして、半導体パッケージに封入したものであり、例えば図5に示すように構成されている。図5において、受発光素子3は、第一の半導体基板3a上に第二の半導体基板3bが載置され、第二の半導体基板3b上にレーザダイオードチップ3cが搭載されている。

【0005】 レーザダイオードチップ3cの前方の第一の半導体基板3a上には、レーザダイオードチップ3c側に傾斜面（光路分岐面）を有した台形形状のプリズム3dが配設されており、この光路分岐面3eには、ビームスプリッタとしての半透過膜（図示せず）が形成されている。また、プリズム3dは、その上面に、全反射膜（図示せず）が形成されており、その下面に、半透過膜（図示せず）が形成されている。プリズム3dは、レーザダイオードチップ3cから出射した光ビームを、その光路分岐面により上方に反射して、光ビームを外部に出射する。この受発光素子3から出射された光ビームは、図4に示すように、対物レンズ2に入射し、対物レンズ2により光ディスクDの信号記録面に収束合焦される。光ディスクDにより反射された戻り光ビームは、対物レンズ2を介して受発光素子3のプリズム3d内に入射し、プリズム3dの底面及び上面で順次に反射されることにより、このプリズム3dの底面の二ヶ所で、プリズム3dの下方に出射するようになっている。そして、第一の半導体基板3aの上面には、プリズム3dの底面の二ヶ所から出射した光を受光する位置に、光検出器3f、3gが形成されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、このような構成の光学ピックアップ1においては、光源であるレーザダイオードチップ3cから光ディスクDまでの距離を短くすると、レーザノイズ等の問題が発生し、光ディスクの再生品質が損なわれることになるため、この距離はある程度以上に短くすることができない。このため、光ディスクDの信号記録面に対する投影面積すなわちスポットの大きさが大きくなってしまいうという問題があった。これに対して、光源から光ディスクまでの光路長を

長くとるために、平行平面内にて多重反射させるようにした光学素子もあるが、この多重反射によって、光源からの光ビームの光量が大幅に低下することになり、実用的ではないという問題があった。

【0007】本発明は、以上の点に鑑み、みかけの光路長を短く、且つ実際の光路長を長くすることにより、光ディスクに対する光ビームの投影面積を小さくするようにした、光学ピックアップ及び光ディスク装置を提供することを目的としている。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記目的は、本発明によれば、光ビームを出射する光源と、上記光源から出射された光ビームを光ディスクの信号記録面上に集束させる光集束手段と、光ディスクの信号記録面からの戻り光ビームが上記光集束手段を介して入射する光検出器とを含んでいる光学ピックアップであって、上記光源から光集束手段までの光路中に配設された光学素子を備えており、この光学素子が、二組の平行平面を有し、光ディスクにはほぼ平行に配設された一方の組の側の平面から入射した光ビームが、光ディスクに対して斜めに配設された他方の組の平行平面で少なくとも二回内面反射した後、一方の組の他側の平面から出射するように構成されている、光学ピックアップにより、達成される。

【0009】上記構成によれば、光ディスクを再生する場合、光源から出射した光ビームは、光学素子及び光集束手段を介して光ディスクの信号記録面に合焦し、この光ディスクからの戻り光ビームは、再び光集束手段を介して、光検出器に入射する。これにより、この光検出器からの検出信号に基づいて、光ディスクの再生信号とトラッキングエラー信号及びフォーカスエラー信号が検出されることになる。

【0010】この場合、光源からの光ビームは、上記光学素子を介して、少なくとも二回内面反射することにより、光集束手段に入射することになるので、みかけの光路長、即ち光源から光ディスクまでの距離は比較的短くなると共に、実際の光路長、即ち光学素子内で少なくとも二回内面反射される光路の実際の距離は比較的長くなる。従って、光学ピックアップ全体が小型に構成されたと共に、光源からの光ビームの光ディスク信号記録面に対する投影面積、即ちスポットの径が小さくされる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、この発明の好適な実施形態を図1乃至図3を参照しながら、詳細に説明する。尚、以下に述べる実施形態は、本発明の好適な具体例であるから、技術的に好ましい種々の限定が付されているが、本発明の範囲は、以下の説明において特に本発明を限定する旨の記載がない限り、これらの態様に限られるものではない。

【0012】図1は、本発明による光学ピックアップを組み込んだ光ディスク装置の構成を示している。図1に

おいて、光ディスク装置10は、光ディスク11を回転駆動する駆動手段としてのスピンドルモータ12と、光学ピックアップ13を備えている。ここで、スピンドルモータ12は、光ディスクドライブコントローラ14により駆動制御され、所定の回転数で回転される。光ディスク11は、複数の種類の光ディスクを選択して、それぞれ再生できるようになっている。

【0013】また、光学ピックアップ13は、この回転する光ディスク11の信号記録面に対して、光を照射して、信号の記録を行ない、またはこの信号記録面からの戻り光を検出するために、信号復調器15に対して戻り光に基づく再生信号を出力する。

【0014】これにより、信号復調器15にて復調された記録信号は、誤り訂正回路16を介して誤り訂正され、インターフェイス17を介して、外部コンピュータ等へ送出される。これにより、外部コンピュータ等は、光ディスク11に記録された信号を再生信号として受け取ることができるようになっている。

【0015】上記光学ピックアップ13には、例えば光ディスク11上の所定の記録トラックまで、トラックジャンプ等により移動させるためのヘッドアクセス制御部18が接続されている。さらに、この移動された所定位置において、光学ピックアップ13の対物レンズを保持する二軸アクチュエータに対して、当該対物レンズをフォーカシング方向及びトラッキング方向に移動させるためのサーボ回路19が接続されている。

【0016】図2は、本発明による光学ピックアップの第一の実施形態を示している。図2において、光学ピックアップ13は、光集束手段としての対物レンズ21と、受発光素子22と、さらに対物レンズ21と受発光素子22の間に配設された光学素子23と、から構成されている。

【0017】上記対物レンズ21は、凸レンズであって、受発光素子22からの光ビームを、回転駆動される光ディスクDの信号記録面の所望のトラック上に結像させるようになっている。さらに、対物レンズ21は、図示しない二軸アクチュエータによって、二軸方向即ちフォーカス方向及びトラッキング方向に移動可能に支持されている。

【0018】また、受発光素子22は、光源としてのレーザダイオードチップと光検出器を一体の光学ブロックとして、半導体パッケージに封入したものであり、例えば図3に示すように構成されている。図3において、受発光素子22は、第一の半導体基板22a上に第二の半導体基板22bが載置され、第二の半導体基板22b上にレーザダイオードチップ22cが搭載されている。

【0019】レーザダイオードチップ22cの前方の第一の半導体基板22a上には、レーザダイオードチップ22c側に傾斜面（光路分岐面）を有した台形状のプリズム22dが配設されており、この光路分岐面22e

には、ビームスプリッタとしての半透過膜（図示せず）が形成されている。また、プリズム22dは、その上面に、全反射膜（図示せず）が形成されており、その下面に、半透過膜（図示せず）が形成されている。プリズム22dは、レーザダイオードチップ22cから出射した光ビームを、その光路分岐面により上方に反射して、光ビームを外部に出射する。この受発光素子22から出射された光ビームは、図2に示すように、対物レンズ2に入射し、対物レンズ2により光ディスクDの信号記録面に収束合焦される。

【0020】光ディスクDにより反射された戻り光ビームは、対物レンズ2を介して受発光素子22のプリズム22d内に入射し、プリズム22dの底面及び上面で順次に反射されることにより、このプリズム22dの底面の二ヶ所で、プリズム22dの下方向に出射するようになっている。そして、第一の半導体基板22aの上面には、プリズム22dの底面の二ヶ所から出射した光を受光する位置に、光検出器22f、22gが形成されている。光検出器22f、22gは、図3に示すように、その中央付近において縦方向に平行に延びる二本の分割ラインによって、それぞれ受光部a、b、c及び受光部d、e、fに4分割されており、光ディスクDで読み取った情報信号を検出するとともに、各受光部a、b、c、d、e、fからの検出信号Sa、Sb、Sc、Sd、Se、Sfに基づいて、フォーカスエラー信号FE及びトラッキングエラー信号TEが検出されるようになっている。

【0021】上記光学素子23は、図2に示すように、少なくとも二組の平行平面を有するように、ガラス等の硝材や合成樹脂等である透光性材料から形成されている。図において、光学素子23の第一の組の平行平面23a、23bは、光ディスクDに対してほぼ平行に配設されている。また、第二の組の平行平面23c、23dは、一辺が第一の組の平行平面より長く形成されている。そして、この第二の組の平行平面23cは上記第一の組の平行平面23bに対して、図2の角度 θ が、例えば150度となるように構成されていて、これにより、第二の組の平行平面23c、23dは、光ディスクDに対して斜めに配設されている。ここで、上記第一の組の平行平面23a、23bと第二の平行平面23c、23dのなす角は、例えば平面23aから入射した光ビームが、内面反射されずに反対側の平面23bから出射できるように、なるべく小さく選定されることが望ましい。

【0022】これにより、受発光素子22のレーザダイオードチップ22cから出射した光ビームは、光学素子23の第一の組の平行平面23aから垂直に光学素子23内に入射した後、第二の組の平行平面23cに対して内側から斜めに入射して反射される。その後、光ビームは、第二の組の反対側の平行平面23dで再び内面反射

され、さらにもう一回平行平面23c、23dで内面反射された後、第一の組の他方の平行平面23bから垂直に出射して、対物レンズ21を介して、光ディスクDの信号記録面に達するようになっている。また、光ディスクDからの戻り光も、同様に、光学素子23内で平行平面23c、23dでそれぞれ二回内面反射された後、受発光素子22の受光部22f、22gに入射するようになっている。

【0023】本実施形態による光学ピックアップ13は、以上のように構成されており、光ディスクDの再生を行なう場合には、受発光素子22のレーザダイオードチップ22cからの光ビームは、光路分岐面22eで反射されて、光学素子23及び対物レンズ21を介して、光ディスクDの信号記録面に合焦される。光ディスクDからの戻り光は、再び対物レンズ21及び光学素子23を介して、受発光素子22に進入し、その光検出器22f、22gに入射する。これにより、光検出器22f、22gからの検出信号に基づいて、光ディスクDに関する再生信号、フォーカスエラー信号及びトラッキングエラー信号が検出され、光ディスクDの記録信号が正しく再生されることになる。

【0024】この場合、光源である受発光素子22と対物レンズ21との間の光路中に、二組の平行平面から成る光学素子23が配設されていることにより、みかけの光路長は、光学素子23の第一の平行平面23a、23bの距離により、比較的短くなると共に、実際の光路長は、光学素子23内で第二の平行平面23c、23dの間で内面反射の繰返しによって、比較的長くなる。従って、光学ピックアップ13そして光ディスク装置10が全体として小型に構成されることになると共に、光学素子23内での内面反射の繰返しによって光路長が長くなることから、光ディスクDの信号記録面に対する光ビームの投影面積、即ちスポット径が小さくなる。これにより、より高密度の記録トラックの正確な再生が可能になる。その際、光源である受発光素子22のレーザダイオードチップ22cから光ディスクDまでの距離が十分にとれることから、レーザノイズの問題が発生することなく、光ディスクDの高い再生品質が得られることになる。

【0025】上記実施形態においては、光学素子23は、その第二の平行平面23c、23dの間で四回内面反射するように構成されているが、これに限らず、各平面23c、23dで一回づつ内面反射するようにしてもよく、また各平面23c、23dでそれぞれ三回以上内面反射するようにしてもよいことは明らかである。また、上記実施形態においては、光源と光検出器がプリズム22dにより光軸が一致するように一体に構成された受発光素子22を使用した光学ピックアップの場合について説明したが、これに限らず、例えばホログラムにより光軸が一致するように一体に構成された受発光素子の

場合でも、また光源と光検出器が別体に構成され、光分離手段によって分岐された戻り光の光路中に光検出器が配設されている光学ピックアップに対しても本発明を適用できることは明らかである。

【0026】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、みかけの光路長を短く、且つ実際の光路長を長くすることにより、光ディスクに対する光ビームの投影面積を小さくするようにした、光学ピックアップ及び光ディスク装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による光学ピックアップを組み込んだ光ディスク装置の構成を示すブロック図である。

【図2】図1の光ディスク装置における光学ピックアップの一実施形態の構成を示す概略側面図である。

【図3】図2の光学ピックアップにおける受発光素子の

構成を示す概略斜視図である。

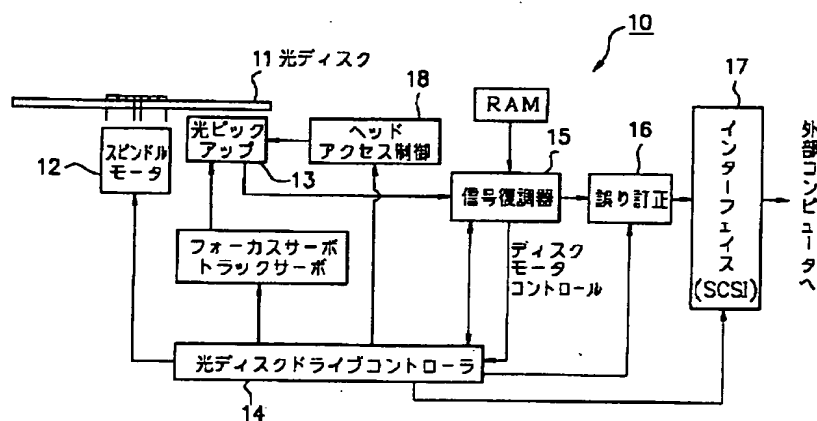
【図4】従来の光学ピックアップの一例の構成を示す概略側面図である。

【図5】図4の光学ピックアップにおける受発光素子の構成を示す概略斜視図である。

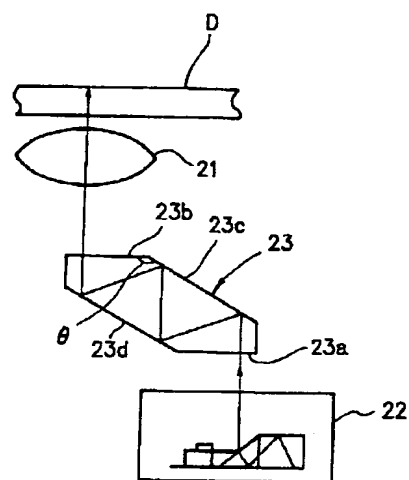
【符号の説明】

10・・・光ディスク装置、11・・・光ディスク、12・・・スピンドルモータ、13・・・光学ピックアップ、14・・・光ディスクドライブコントローラ、15・・・信号復調器、16・・・誤り訂正回路、17・・・インターフェイス、18・・・ヘッドアクセス制御部、19・・・サーボ回路、21・・・対物レンズ、22・・・受発光素子、23・・・光学素子、23a、23b・・・第一の平行平面、23c、23d・・・第二の平行平面。

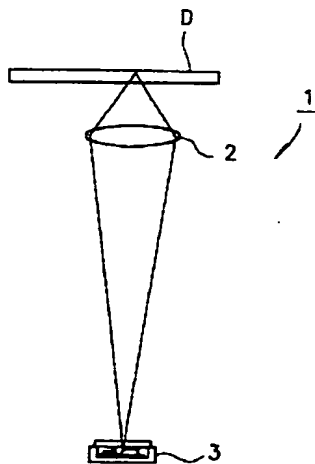
【図1】



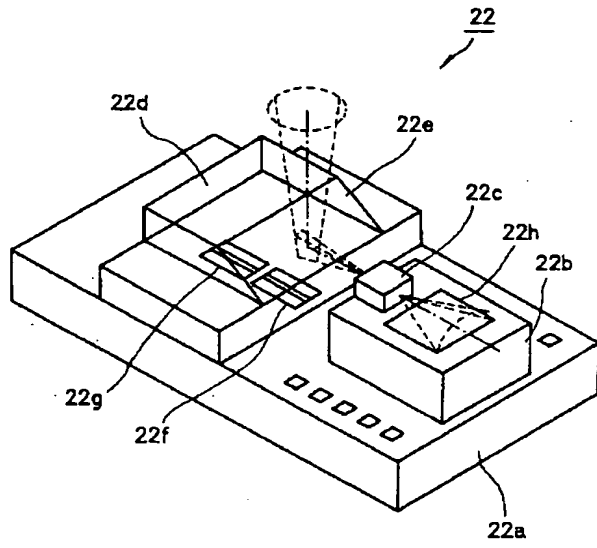
【図2】



【図4】



【図3】



【図5】

